

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки
Кафедра вищої математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О. А. Лагоднюк

«_____» _____ 2018 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

04-02-119

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Вища математика
HIGHER MATHEMATICS



спеціальність

specialty

051 «Економіка»

051 «Economy»

спеціалізації

«Бізнес-аналітика та управління персоналом і економіка
праці», «Економічна кібернетика»

specialization

«Business Analysis and Human Resource Management and Labor
Economics", Economic Cybernetics»

Робоча програма «Вища математика» для студентів, які навчаються за спеціальністю «Економіка». – Рівне: НУВГП, 2018. – 22 с.

Розробник: С. П. Цецик, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики НУВГП

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики
Протокол від «7» грудня 2017 року № 5



Національний університет
водного господарства
та природокористування

В. о. завідувача кафедри _____

С. П. Цецик

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю «Економіка»

Протокол від 31 січня 2017 року № 12

Голова науково-методичної комісії _____ (Л. І. Безтелесна)



Національний університет
водного господарства
та природокористування

© Цецик С.П., 2018 рік
© НУВГП, 2018 рік

ВСТУП

Програму обов'язкової навчальної дисципліни «Вища математика» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності «Економіка» галузі знань «Соціальні та поведінкові науки».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для оволодіння фаховими дисциплінами, а також у професійній діяльності.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Вища математика» є складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки студентів за спеціальністю «Економіка». Знання, уміння та навички, що формуються під час її вивчення, є необхідними для вивчення фахових дисциплін: «Статистика», «Основи наукових досліджень», «Прикладна економетрика», «Економіко-математичні методи та моделі», «Інформатика», «Фінансова математика», «Дискретний аналіз» тощо. Вивчення курсу «Вищої математики» передбачає наявність ґрунтовних знань із шкільного курсу математики.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Дисципліна «Вища математика» відіграє важливу роль у системі професійної підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю «Економіка» галузі знань «Соціальні та поведінкові науки».

У процесі вивчення дисципліни формується математична компетентність студентів, що є складовою професійної компетентності фахівців даної спеціальності. Вона включає такі компоненти: уміння мислити математично (володіння зальними прийомами розумової діяльності: аналізом, синтезом, індукцією, дедукцією, абстрагуванням, узагальненням, порівнянням тощо); уміння чітко та логічно викладати математичну інформацію, самостійно опрацьовувати основну та додаткову математичну літературу; уміння перевести на математичну мову завдання із природничих та фахових дисциплін (формалізація); уміння раціонально вибирати математичний апарат (методи, прийоми, алгоритми) для розв'язання побудованої

математичної моделі; уміння аналізувати отриманий розв'язок, робити висновки (інтерпретація).

Ключові слова: вища математика; функція; границя; диференціал; інтеграл.

Abstract

The discipline "Higher Mathematics" plays an important role in the system of professional training of students studying in the specialty "Economics" of the field of knowledge "Social and behavioral sciences". In the process of studying the discipline, mathematical competence of students is formed, which is a component of professional competence of specialists of this specialty. It includes the following components: the ability to think mathematically (possession of clue methods of mental activity: analysis, synthesis, induction, deduction, abstraction, alignment, comparison, etc.); the ability to clearly and logically teach mathematical information, to independently develop basic and additional mathematical literature; the ability to translate the problem of natural and professional discipline into mathematical language (formalization); the ability to efficiently choose a mathematical apparatus (methods, techniques, algorithms) for solving the constructed mathematical model; the ability to analyze the resulting solution, draw conclusions, etc. (interpretation).

Keywords: Higher Mathematics; function; limit; differential; integral.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни						
		денна форма навчання		заочна форма навчання				
Кількість кредитів – 9	Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»	Нормативна						
	Спеціальність 051 «Економіка»							
Модулів – 2	Спеціалізації: «Бізнес-аналітика та управління персоналом і економіка праці», «Економічна кібернетика»	Рік підготовки						
Змістових модулів – 7		1-й		1-й				
Індивідуальне науково-дослідне завдання -		Семестр						
Загальна кількість годин – 270		1-й				2-й	1-й	2-й
		Лекції						
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5	Рівень вищої світи: бакалавр	28 год.	28 год.	2 год.	2 год.			
		Практичні, семінарські						
		28 год.	28 год.	6 год.	10 год.			
		Лабораторні						
		-	-	-	-			
		Самостійна робота						
		64 год.	94 год.	82 год.	138 год.			
		Індивідуальні завдання:						
		-	-	-	-			
		Вид контролю:						
зал.	екз.	зал.	екз.					

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

- для денної форми навчання – 41,1 % до 58,9 %;
- для заочної форми навчання – 8,3 % до 91,4 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Вища математика» – формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, основних методів кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що впливають на будь-які процеси, основ математичної статистики, яка використовується під час планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

Завдання навчальної дисципліни «Вища математика» – вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується для розв'язування економічних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для наукових та практичних висновків.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен:

знати: правила аналітичних перетворень, методи розв'язання математичних задач; означення основних математичних понять; формулювання та доведення основних теорем; основні властивості математичних об'єктів та можливості їх застосування до розв'язання конкретних економічних задач;

вміти: використовувати набуті математичні знання для розв'язання економічних задач; розв'язувати типові математичні задачі з доведенням їх до практичного прийняттого результату з використанням різних обчислювальних засобів; аналізувати одержані результати та на їх основі розробляти практичні рекомендації; самостійно вивчати навчальну літературу з математики.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри й аналітичної геометрії

Тема 1. Елементи лінійної і векторної алгебри.

Визначники другого і третього порядків, їх властивості та обчислення. Мінори та алгебраїчні доповнення елементів визначника. Теорема про розклад визначника за елементами його рядка чи стовпчика. Основні поняття про системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Формули Крамера.

Означення і види матриць. Дії над матрицями. Обернена матриця. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Основні поняття про вектори. Лінійні операції над векторами. Базис сукупності векторів. Лінійна залежність та незалежність. Скалярний добуток двох векторів. Кут між двома векторами і проекція вектора на вектор. Скалярний добуток n -вимірних векторів.

Тема 2. Елементи аналітичної геометрії.

Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Відстань між двома точками. Поділ відрізка у даному відношенні.

Пряма лінія на площині. Різні види рівнянь прямої лінії на площині. Кут між двома прямими. Відстань від точки до прямої.

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу та диференціальне числення функції однієї змінної

Тема 3. Вступ до математичного аналізу.

Означення функції, область визначення і множина значень. Графік функції, характеристики поведінки функції. Основні елементарні функції та їх графіки. Границя функції, визначні границі. Неперервність функції.

Означення границі функції в точці і на нескінченості. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Властивості границь. Перша та друга визначні границі. Неперервність і точки розриву функції. Теореми про неперервні функції на відрізку.

Тема 4. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Означення похідної. Таблиця похідних. Основні правила диференціювання. Геометричний зміст похідної, рівняння дотичної і нормалі. Диференціал функції. Зв'язок між диференціалом і похідною.

Похідна складної функції. Правило логарифмічного диференціювання. Обернена функція і її диференціювання. Похідні вищих порядків. Похідні першого і вищих порядків параметрично заданої функції.

Зростання і спадання графіка функцій. Екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.

Опуклість і вгнутість графіка функції. Асимптоти. Загальна схема дослідження і побудови графіка функції.

Граничні показники в мікроекономіці (собівартість та еластичність). Максимізація прибутку та маргінальний аналіз. Оптимізація оподаткування підприємств за законом спадної ефективності виробництва.

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної

Тема 5. Невизначений інтеграл.

Первісна функція і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів. Існування первісної.

Інтегрування методом підведення під знак диференціала. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен.

Тема 6. Визначений інтеграл.

Означення визначеного інтеграла. Умови існування та геометричний зміст визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтегралу. Теорема про похідну інтеграла по верхній змінній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів: підведення під знак диференціала, заміна змінної, інтегрування частинами.

Геометричне застосування визначеного інтеграла: обчислення площ плоских фігур. Застосування інтегрального числення у задачах економіки: задача про об'єм виробленої продукції за період, задача про нерівномірність розподілу прибуткового податку.

Змістовий модуль 4. Функції декількох змінних

Тема 7. Функції декількох змінних.

Означення функції декількох змінних. Область визначення. Границя та неперервність. Частинні і повний прирости функцій двох змінних. Частинні похідні функцій декількох змінних та диференціал. Економічний зміст частинних похідних: частинні темпи зростання функції, частинні еластичності.

Похідна в даному напрямі. Градієнт функції. Частинні похідні вищих порядків.

Означення екстремуму функції двох змінних. Необхідні умови існування екстремуму функції двох змінних. Достатні умови існування екстремуму функції двох змінних. Дослідження на найбільше і найменше значення функції в замкнутій обмеженій області.

Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Метод найменших квадратів. Економічні задачі на екстремум (прибуток від виробництва товарів кількох видів, оптимальний розподіл ресурсів, максимізація прибутку).

Змістовий модуль 5. Економічна динаміка та її моделювання: звичайні диференціальні та різницеві рівняння.

Тема 8. Звичайні диференціальні рівняння. Різницеві рівняння.

Основні поняття про звичайні диференціальні рівняння першого порядку:

означення, задача Коші, теорема про існування та єдиність розв'язку задачі Коші. Диференціальні рівняння із змінними, що відокремлюються. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.

Диференціальні рівняння в економічних задачах: модель природного зростання випуску, зростання випуску в умовах конкуренції, динаміка ринкових цін.

Різниці. Оператор зсуву. Різницеві рівняння. Задачі економіки, що приводять до різницевих рівнянь.

Модуль 2. Теорія ймовірностей та математична статистика

Змістовий модуль 6. Теорія ймовірностей

Тема 9. Ймовірності випадкових подій.

Предмет теорії ймовірностей. Випадкові події: основні означення та операції над ними. Статистичне означення ймовірності події. Аксиоми теорії ймовірностей. Класичне означення ймовірності та елементи комбінаторики. Геометричні ймовірності. Теорема додавання та множення ймовірностей. Незалежні події та їх множення. Формула повної ймовірності та формула Байєса. Схема незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Формула Пуассона. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа.

Тема 10. Випадкові величини.

Випадкові величини, їх числові характеристики та економічна інтерпретація. Функція розподілу та її властивості. Закони розподілу дискретної випадкової величини. Диференціальна функція розподілу, її властивості та неперервні випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин та їх властивості: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, моменти, мода, медіана та квантілі.

Рівномірний розподіл. Нормальний розподіл. Ймовірність попадання нормально розподіленої величини в інтервал. Центральна гранична теорема. Розподіли, побудовані на основі нормального. Показниковий закон розподілу. Приклади законів розподілу дискретної випадкової величини: біноміальний, геометричний та розподіл Пуассона. Закон великих чисел. Нерівність Чебишева. Теореми Чебишева, Ляпунова та Бернуллі.

Змістовий модуль 7. Математична статистика

Тема 11. Математична статистика.

Основні задачі математичної статистики. Вибірковий метод та способи відбору.

Гістограма і полігон статистичних розподілів. Вибіркова середня, дисперсія вибірки, середньоквадратичне відхилення, мода і медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки. Емпіричні, початкові і центральні моменти, асиметрія та ексцес.

Статистичні оцінки параметрів розподілу та їх класифікація. Оціни для генеральних середніх та дисперсій. Точність оцінки та довірчі інтервали.

Статистичні гіпотези та їх класифікація. Статистичні критерії перевірки нульової гіпотези. Поняття про критичні точки та критичні області. Поняття про критерії згоди. Критерій згоди Пірсона. Побудова нормальної кривої за статистичними даними.

Тема 12. Елементи теорії регресії і кореляції.

Функціональна, статистична і кореляційна залежності. Вибіркове рівняння парної регресії. Властивості статистичних оцінок параметрів парної функції регресії. Метод найменших квадратів знаходження параметрів регресії. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості. Довірчий інтервал для лінії регресії.

4. Структура навчальної дисципліни

I семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри й аналітичної геометрії												
Тема 1. Елементи лінійної і векторної алгебри	18	4	4	-	-	10	17	2	2	-	-	13
Тема 2. Елементи аналітичної геометрії	18	4	4	-	-	10	13	-	-	-	-	13
Разом за змістовим модулем 1	36	8	8	-	-	20	30	2	2	-	-	26

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу та диференціальне числення функції однієї змінної												
Тема 3. Вступ до математичного аналізу	16	4	2	-	-	10	13	-	-	-	-	13
Тема 4. Диференціальне числення функції однієї змінної	22	6	6	-	-	10	15	-	2	-	-	13
Разом за змістовим модулем 2	38	10	8	-	-	20	28	-	2	-	-	26
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної												
Тема 5. Невизначений інтеграл	25	5	8	-	-	12	17	-	2	-	-	15
Тема 6. Визначений інтеграл	21	5	4	-	-	12	15	-	-	-	-	15
Разом за змістовим модулем 3	46	10	12	-	-	24	32	-	2	-	-	30
Усього годин за I семестр	120	28	28	-	-	64	90	2	6	-	-	82

II семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 4. Функції декількох змінних												
Тема 7. Функції декількох змінних	29	4	6	-	-	19	27	2	2	-	-	23
Разом за змістовим модулем 4	29	4	6	-	-	19	27	2	2	-	-	23
Змістовий модуль 5. Економічна динаміка та її моделювання: звичайні диференціальні та різницеві рівняння												

Тема 8. Звичайні диференціальні рівняння. Різницеві рівняння.	27	4	4	-	-	19	25	-	2	-	-	23
Разом за змістовим модулем 5	27	4	4	-	-	19	25	-	2	-	-	23
Модуль 2												
Змістовий модуль 6. Теорія ймовірностей												
Тема 9. Ймовірності випадкових подій.	18	4	4	-	-	10	25	-	2	-	-	23
Тема 10. Випадкові величини.	20	6	4	-	-	10	25	-	2	-	-	23
Разом за змістовим модулем 6	38	10	8	-	-	20	50	-	4	-	-	46
Змістовий модуль 7. Математична статистика												
Тема 11. Математична статистика.	30	6	6	-	-	18	25	-	2	-	-	23
Тема 12. Елементи теорії регресії і кореляції.	26	4	4	-	-	18	23	-	-	-	-	23
Разом за змістовим модулем 7	56	10	10	-	-	36	48	-	2	-	-	46
Усього годин за II семестр	150	28	28	-	-	94	150	2	10	-	-	138
ІНДЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	270	56	56	-	-	158	240	4	16	-	-	220

5. Теми практичних занять

I семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1.	Визначники другого і третього порядків, їх властивості та обчислення. Мінори та алгебраїчні доповнення елементів визначника. Теорема про розклад визначника за елементами його рядка чи стовпчика. Формули Крамера.	2	1
2.	Матриці і дії над ними. Обернена матриця. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	2	1
3.	Пряма лінія на площині: різні види рівнянь прямої лінії, кут	4	-

	між прямими, відстань від точки до прямої. Лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.		
4.	Знаходження області визначення і множини значень функції. Знаходження границі функції. Невизначені вирази. Розкриття невизначеностей.	2	1
5.	Правила знаходження похідних. Похідна складної, неявно та параметрично заданих функцій. Геометричний зміст похідної. Диференціал функції. Похідні вищих порядків. Правило Лопітала. Монотонність та екстремум функції. Опуклість і вгнутість графіка функції. Асимптоти. Загальна схема дослідження і побудови графіка функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.	6	1
6.	Невизначений інтеграл. Табличне інтегрування. Інтегрування підведенням під знак диференціала.	4	1
7.	Заміна змінної та інтегрування частинами в невизначеному інтегралі. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен.	4	
8.	Методи визначеного інтегрування: безпосереднє інтегрування функцій за формулою Ньютона-Лейбніца, інтегрування заміною змінної і частинами. Застосування визначеного інтеграла у геометрії.	4	1
Разом		28	6

II семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1.	Область визначення функції двох змінних та лінії рівня. Границя та неперервність. Частинні похідні. Диференційованість. Повний диференціал.	2	2
2.	Диференціювання складної функції. Частинні похідні вищих порядків. Похідна в даному напрямі і градієнт функції. Екстремум функції двох змінних. Необхідні та достатні умови існування екстремуму функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкнутій області.	4	-
3.	Основні поняття про звичайні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння із змінними, що відокремлюються. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь.	2	2
4.	Однорідні і лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.	2	-
5.	Класичне означення ймовірності та елементи комбінаторики. Теореми додавання та множення ймовірностей.	2	2

6.	Формула повної ймовірності та формула Байєса. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Формула Пуассона. Локальна та інтегральна формули Муавра-Лапласа.	2	-
7.	Функція розподілу. Закони розподілу дискретної випадкової величини. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.	2	2
8.	Неперервні випадкові величини: функція розподілу і щільність розподілу, ймовірність попадання в заданий інтервал, числові характеристики. Нормальний закон розподілу. Ймовірність попадання в заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення.	2	-
9.	Статистичний розподіл вибірки. Генеральна сукупність і вибірка. Варіаційний ряд. Емпіричні ряди розподілу. Графічне зображення рядів розподілу.	2	1
10.	Точкові оцінки числових характеристик та параметрів розподілу. Методи побудови точкових оцінок: вибірковий, метод моментів та найбільшої правдоподібності. Інтервальні оцінки.	2	-
11.	Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона для перевірки гіпотези про характер розподілу та гіпотези про незалежність випадкових величин.	2	1
12, 13.	Кореляційний аналіз. Визначення показників зв'язку при парній лінійній залежності. Статистична оцінка суттєвості вибіркових коефіцієнтів регресії та кореляції.	4	-
Разом		28	10

6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять – 56 год.;
- підготовка до контрольних заходів – 54 год.;
- опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях та практичних – 48 год.

6.1. Завдання для самостійної роботи

I семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1.	Визначники другого і третього порядків, їх властивості та обчислення. Мінори та алгебраїчні доповнення елементів визначника. Теорема про розклад визначника за елементами його рядка чи стовпчика. Формули Крамера.	5	6
2.	Матриці і дії над ними. Обернена матриця. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	5	6
3.	Основні поняття про вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток двох векторів. Кут між двома векторами і проекція вектора на вектор. Поділ відрізка у заданому відношенні. Прямая лінія на площині: різні види рівнянь прямої лінії, кут між прямими, відстань від точки до прямої.	5	7
4.	Лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.	5	7
5.	Знаходження області визначення і множини значень функції. Числова послідовність і її границя. Знаходження границі функції. Невизначені вирази. Розкриття невизначеностей.	5	7
6.	Перша і друга визначні границі. Неперервність і точки розриву функції.	5	6
7.	Знаходження похідних за означенням. Правила знаходження похідних. Похідна складної, неявно та параметрично заданих функцій. Геометричний зміст похідної. Диференціал функції. Похідні вищих порядків. Правило Лопіталя. Формула Тейлора.	5	6
8.	Монотонність і екстремум функції. Опуклість і вгнутість графіка функції. Асимптоти. Загальна схема дослідження і побудови графіка функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Граничні показники в мікроекономіці (собівартість та еластичність). Застосування похідної до розв'язання задач економіки.	5	7
9.	Первісна функція і невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Табличне інтегрування та метод розкладу. Метод підведення під знак диференціала.	6	7
10.	Методи заміни змінної та інтегрування частинами в невизначеному інтегралі. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен.	6	8
11.	Методи визначеного інтегрування: безпосереднє інтегрування функцій за формулою Ньютона-Лейбніца, інтегрування заміною змінної і частинами.	6	7

12.	Геометричне застосування визначеного інтеграла: обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання, довжини дуги кривої. Застосування інтегрального числення у задачах економіки: задача про об'єм виробленої продукції за період, задача про нерівномірність розподілу прибуткового податку.	6	8
Разом		64	82

II семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1.	Область визначення функції двох змінних та лінії рівня. Границя та неперервність. Частинні похідні. Диференційованість. Повний диференціал.	6	7
2.	Диференціювання складної та неявно заданої функції. Частинні похідні вищих порядків. Похідна в даному напрямі і градієнт функції.	6	8
3.	Екстремум та умовний екстремум функції двох змінних. Необхідні та достатні умови існування екстремуму функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкнутій області. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Метод найменших квадратів. Економічні задачі на екстремум (прибуток від виробництва товарів кількох видів, оптимальний розподіл ресурсів, максимізація прибутку).	7	8
4.	Основні поняття про звичайні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння із змінними, що відокремлюються. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь.	6	7
5.	Однорідні і лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.	6	8
6.	Диференціальні рівняння в економічних задачах: модель природного зростання випуску, зростання випуску в умовах конкуренції, динаміка ринкових цін. Різниці. Оператор зсуву. Різницеві рівняння. Задачі економіки, що приводять до різницевих рівнянь.	7	8
7.	Класичне означення ймовірності та елементи комбінаторики. Теореми додавання та множення ймовірностей.	5	11
8.	Формула повної ймовірності та формула Байєса. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Формула Пуассона. Локальна та інтегральна формули Муавра-Лапласа.	5	12
9.	Функція розподілу. Закони розподілу дискретної випадкової величини. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.	5	11

10.	Неперервні випадкові величини: функція розподілу і щільність розподілу, ймовірність попадання в заданий інтервал, числові характеристики. Нормальний закон розподілу. Ймовірність попадання в заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення.	5	12
11.	Статистичний розподіл вибірки. Генеральна сукупність і вибірка. Варіаційний ряд. Емпіричні ряди розподілу. Графічне зображення рядів розподілу.	6	7
12.	Точкові оцінки числових характеристик та параметрів розподілу. Методи побудови точкових оцінок: вибірковий, метод моментів та найбільшої правдоподібності. Інтервальні оцінки.	6	8
13.	Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона для перевірки гіпотези про характер розподілу та гіпотези про незалежність випадкових величин.	8	8
14.	Кореляційний аналіз. Визначення показників зв'язку при парній лінійній залежності. Статистична оцінка суттєвості вибіркових коефіцієнтів регресії та кореляції.	18	23
Разом		96	138

7. Методи навчання

Під час проведення лекційних занять застосовується проблемний та індуктивний методи навчання. На практичних заняттях використовуються інтерактивні методи (робота в парах та групах).

8. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання:

- поточне оцінювання вивчення кожного змістового модуля;
- підсумковий тест (екзамен).

Для діагностики знань використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій та тестовій формах. Контрольні завдання за змістовим модулем включають у себе теоретичні запитання та практичні завдання (вправи та задачі).

Контроль самостійної роботи проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з практичних занять – за допомогою перевірки виконаних завдань.

Якщо формою підсумкового контролю є залік, то підсумкова кількість балів з навчальної дисципліни виставляється студентам за сумарною кількістю набраних балів (від 0 до 100 балів), отриманих у результаті поточного контролю.

Якщо формою підсумкового контролю є екзамен, то підсумкова кількість

балів з навчальної дисципліни виставляється студентам за сумарною кількістю набраних балів, отриманих у результаті поточного та підсумкового контролів.

За результатами поточного контролю студенти набирають від 0 до 60 балів.

Підсумковий контроль знань студентів відбувається на екзамені, що проводиться у тестовій формі та оцінюються від 0 до 40 балів.

Позитивні оцінки виставляються тільки тим студентам, які виконали всі види навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни і набрали за результатами поточного та підсумкового контролів не менше 60 балів.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

I семестр

Національний університет		Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100	
15	15	15	15	20	20		

T1, T2, ..., T6 – теми змістових модулів.

II семестр

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 4	Змістовий модуль 5	Змістовий модуль 6		Змістовий модуль 7			
T7	T8	T9	T10	T11	T12		
10	10	10	10	10	10		

T7, T8, ..., T12 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73		
60-63	задовільно	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Брушковський О. Л. Вища математика. Частина IV. Ряди. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики: [навчальний посібник] / О.Л. Брушковський. – Рівне : НУВГП, 2010. – 245 с.
2. Брушковський О. Л. Теорія ймовірності і математична статистика. Навчальний посібник для студентів заочної форми навчання напрямів підготовки „Економіка підприємства”, „Облік і аудит”, „Фінанси і кредит” / О. Л. Брушковський, І. В. Дубчак. – Рівне, НУВГП, 2010. – 117с.
3. Методичні вказівки і завдання до самостійної роботи та підготовки до практичних занять з дисципліни „Вища математика” для студентів напрямів підготовки: 6.030504 „Економіка підприємства”, 6. 030509 „Облік і аудит”, 6.030508 „Фінанси і кредит”, 6.030507 „Маркетинг”, 6.030503 „Міжнародна економіка”, 6.030502 „Економічна кібернетика” денної форми навчання (ч. 1) / Цецик С. П. – Рівне: НУВГП, 2013. – 42 с. (04-02-01). / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/3689>
4. Методичні поради і завдання до самостійної роботи та підготовки до практичних занять з дисципліни „Вища математика” для студентів напрямів підготовки: 6.030504 „Економіка підприємства”, 6. 030509 „Облік і аудит”, 6.030508 „Фінанси і кредит”, 6.030507 „Маркетинг”, 6.030503 „Міжнародна економіка”, 6.030502 „Економічна кібернетика” денної форми навчання (ч. 2) / Цецик С. П. – Рівне: НУВГП, 2013. – 30 с. (04-02-02). / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/3695>
5. Методичні вказівки і завдання до самостійної роботи та підготовки до практичних занять з дисципліни „Теорія ймовірностей” для студентів напрямів підготовки: 6.030504 „Економіка підприємства”, 6. 030509 „Облік і аудит”, 6.030508 „Фінанси і кредит”, 6.030507 „Маркетинг”, 6.030503 „Міжнародна економіка”, 6.030502 „Економічна кібернетика” денної форми навчання / Брушковський О. Л., Дубчак І. В., Цецик С. П. – Рівне: НУВГП, 2013. – 41 с. (04-02-03). / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/3696>
6. Методичні вказівки і завдання до виконання типового розрахунку з „Математичної статистики” для студентів напрямів підготовки: 6.030504 „Економіка підприємства”, 6. 030509 „Облік і аудит”, 6.030508 „Фінанси і кредит”, 6.030507 „Маркетинг”, 6.030503 „Міжнародна економіка”, 6.030502 „Економічна кібернетика” денної форми навчання / Брушковський О. Л., Дубчак І. В., Цецик С. П. – Рівне: НУВГП, 2013. – 41 с. (04-02-04). / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/3707>
7. Цецик С. П. Вища математика. Практикум. – Рівне : НУВГП, 2008. –134 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Барковський В. В. Математика для економістів : Навч. посібник / В. В. Барковський , Н.

- В. Барковська. – К. : Центр навчальної літератури, 2005. – 448 с.
2. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посібник. – К. : ЦУЛ, 2006. – 424 с.
 3. Бугір М. К. Математика для економістів: посібник / М. К. Бугір. – К. : Академія, 2003. – 520 с.
 4. Бугір М. К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики / М. К. Бугір ; МОН України. – Тернопіль : Підручники і посібники, 1998. – 176 с.
 5. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 4-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 1998. – 400 с.
 6. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 6-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 1998. – 479 с.
 7. Дубовик В. П. Математика для економістів: Навч. посібник / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К: А.С.К., 2001. – 648 с.
 8. Дутка Г. Я. Практикум з математики для економістів. – Львів: Львівський банківський коледж, 1998. – 362 с.
 9. Задачи и упражнения по математическому анализу (для втузов) // под ред. Б. П. Демидовича. - М.: Наука. – 1978. – 480 с.
 10. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике. – М.: Наука, – 1973. – 640 с.
 11. Пушак Я. С. Теорія ймовірностей і елементи математичної статистики: Навчальний посібник / Я. С. Пушак, Б. Л. Лозовий. – Львів: „Магнолія 2006” – 2007. – 276 с.

Допоміжна

1. Антонюк Р. А. Вища математика: Навч. посібник / Р. А. Антонюк. – Рівне : НУВГП, – 2005. – 246 с.
2. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М. : Наука, 1976. – 336 с.
3. Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа (для втузов). – М.: Наука, 1971. – 720 с.
4. Бугров Я. С., Никольский С.М. Елементи лінійної алгебри і аналитическої геометрії. – М. : Наука, 1980. – 288 с.
5. Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика. Задачник. – М. : Наука, 1982. – 238 с.
6. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для втузов : в 2 ч. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – 5-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 1997. – Ч. 1. – 304 с.
7. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для втузов : в 2 ч. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – 5-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 1997. – Ч. 2. – 416 с.
8. Зубков А. М., Севастьянов Б. А., Чистяков В. П. Сборник задач по теории вероятностей. М.: Наука – 1989. – 318 с.

9. Каплан И. А. Практические занятия по высшей математике. – Харьков, ХГУ, Ч. 1-3. 1972. – 946 с.
10. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука. – 1980. – 240 с.
11. Кудрявцев В. А., Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – М.: Наука, 1978. – 328 с.
12. Михайленко В. М., Антонюк Р. А. Сборник прикладных задач по высшей математике. – К.: Вища школа, – 1990. – 167 с.
13. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. – М.: Наука. Т. 1, 1978. – 456 с.
14. Турчин В. М. Математична статистика. Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія». – 1999. – 238 с.
15. Шнейдер В. Е., Слуцкий А. И., Шумов А. С. Краткий курс высшей математики. – М.: Наука, – 1980. – 640 с.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Електронний репозиторій НУВГП

1. Брушковський О. Л. Практикум з вищої математики : навч. посіб. / О. Л. Брушковський, І. В. Дубчак, С. П. Цецик. — Рівне : НУВГП, 2017. - 178 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/6962>
2. Мізюк В. Г. Вища математика : навч.-метод. посіб. / В. Г. Мізюк. – Рівне : НУВГП, 2010. – 163 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2381>
3. Ярмуш Я. І. Вища математика. Практикум : навч. посіб. / Я. І. Ярмуш, І. В. Самолюк. – Рівне : НУВГП, 2015. – 148 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5632>



Національний університет
водного господарства
та природокористування

12. Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>
3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>
6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>

7. Цифровий репозиторій ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова / [Електронний ресурс].
– Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/>

8. Цифровий репозиторій Харківського національного університету імені
В.Н. Каразіна / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568>

9. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) /
[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>
http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування